

Rec'd PCT/PTO 31 MAY 2005

PCT/JP 2004/009200

10/53683

02. 7. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 6 月 3 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 8 9 1 0 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 8 9 1 0 4]

REC'D 26 AUG 2004

WIPO PCT

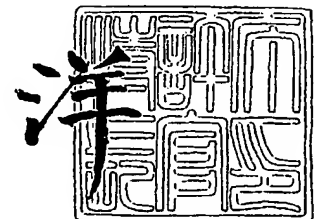
出 願 人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 7 1 9 6 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 AW03-0424

【提出日】 平成15年 6月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 6/02

【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置及びこれを搭載した自動車

【請求項の数】 20

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
 ブリュ株式会社内

 【氏名】 加納 成吾

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
 ブリュ株式会社内

 【氏名】 表 賢司

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
 ブリュ株式会社内

 【氏名】 和久田 聡

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
 ブリュ株式会社内

 【氏名】 稲垣 知親

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 足立 昌俊

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 小嶋 昌洋

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082337

【弁理士】

【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置及びこれを搭載した自動車

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃エンジンからの動力を入力する入力軸と、
前記入力軸と 1 軸上に整列して配置されかつ駆動車輪に連動する出力軸と、
前記 1 軸上に配置され、ステータとロータとを有する第 1 の電気モータと、
前記 1 軸上に配置され、前記入力軸に連結する第 1 の回転要素と、前記第 1 の
電気モータのロータに連結する第 2 の回転要素と、前記出力軸に連結する第 3 の
回転要素とを有する動力分配用プラネタリギヤと、

前記 1 軸上に配置され、ステータとロータとを有する第 2 の電気モータと、
前記 1 軸上に配置され、前記第 2 の電気モータのロータの回転を変速して前記
出力軸に伝達する変速装置と、を備え、

前記第 1 の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第 2 の電気モータ、
及び前記変速装置を、ケース部材に収納するとともに、前記 1 軸上に整列し
て配置し、かつ前記ケース部材に前記第 1 の電気モータ及び前記第 2 の電気モータ
の前記ステータを固定し、

前記第 2 の電気モータが前記第 1 の電気モータよりも前記内燃エンジンに近い
側に位置するように、前記第 1 の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤ、
前記第 2 の電気モータ、及び前記変速装置を前記 1 軸に沿って配置してなる、
ことを特徴とするハイブリッド駆動装置。

【請求項 2】 前記第 2 の電気モータは、前記ケース部材の前記 1 軸上に配
設された前記第 1 の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第 2 の電
気モータ、及び前記変速装置のうちの最前端部に配置した、

請求項 1 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 3】 前記変速装置は、前記第 2 の電気モータに隣接して設けた、
請求項 2 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 4】 前記第 2 の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から
延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、

前記支持部材のうち前記第 2 の電気モータと前記変速装置との間の支持部材に

前記変速装置の油圧アクチュエータの油圧室が形成される、

請求項 2 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 5】 前記油圧室の少なくとも一部は前記第 2 の電気モータのステータ（コイルエンド）の内径側に設けられた、

請求項 1-3 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 6】 前記内燃エンジンに近い側から順に、前記第 2 の電気モータ、前記変速装置、前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第 1 の電気モータを配設してなる、

請求項 1 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 7】 前記入力軸を、前記第 2 の電気モータ、前記変速装置の内周側を通して前記第 1 の回転要素に連結し、前記出力軸を前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第 1 の電気モータの内周側を通すとともに、前記変速装置の出力要素を前記動力分配用プラネタリギヤの外周側を通して前記出力軸に連結した、

請求項 6 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 8】 前記動力分配用プラネタリギヤユニットは、ダブルピニオンプラネタリギヤで構成され、

前記入力軸を前記変速装置と前記動力分配用プラネタリギヤユニットとの間を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのリングギヤに連結し、

前記出力軸を前記動力分配用プラネタリギヤユニットの内周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリアの前記変速装置側に連結し、

前記第 1 の電気モータのロータを前記ダブルピニオンプラネタリギヤのサンギヤに連結し、

前記変速装置の出力要素を前記動力分配用プラネタリギヤの外周側を通して該ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリアの前記第 1 の電気モータ側に連結した、

請求項 7 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 9】 前記第 1 の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、

前記出力軸は外周面に軸受部材が設けられ、前記第 1 の電気モータのロータの

内周面に支持された、

請求項 7 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 10】 前記第 2 の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、

前記入力軸は外周面に軸受部材が設けられ、前記第 2 の電気モータのロータの内周面に支持された、

請求項 9 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 11】 前記内燃エンジンに近い側から順に、前記第 2 の電気モータ、前記変速装置、前記第 1 の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤを配設してなる、

請求項 1 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 12】 前記入力軸を前記第 2 の電気モータ、前記変速装置、前記第 1 の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤの内周側を通して前記第 1 の回転要素に連結し、前記出力軸を前記動力分配用プラネタリギヤの外周側を通すとともに、前記変速装置の出力要素を前記第 1 の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤの内周側を通して前記出力軸に連結した、

請求項 11 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 13】 前記動力分配用プラネタリギヤユニットは、ダブルピニオンプラネタリギヤで構成され、

前記入力軸を、前記動力分配用プラネタリギヤユニットの後側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのリングギヤに連結し、

前記出力軸を前記動力分配用プラネタリギヤユニットの外周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリアの前記第 1 の電気モータ側に連結し、

前記第 1 の電気モータのロータを前記ダブルピニオンプラネタリギヤのサンギヤに連結し、

前記変速装置の出力要素を前記動力分配用プラネタリギヤの内周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリアの後側に連結した、

請求項 12 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 14】 前記第 1 の電気モータのロータは両側を前記ケース部材か

ら延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、

前記変速装置の出力要素は外周面に軸受部材が設けられ、前記第 1 の電気モータのロータの内周面に支持された、

請求項 11 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 15】 前記第 2 の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、

前記入力軸は外周面に軸受部材が設けられ、前記第 2 の電気モータのロータの内周面及び前記変速装置の出力要素の内周面に支持された、

請求項 11 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 16】 前記支持部材のうち前記第 2 の電気モータと前記変速装置との間の支持部材に前記変速装置の油圧アクチュエータの油圧室が形成される、請求項 11 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 17】 前記変速装置は、プラネタリギヤユニットを有してなる、請求項 1 ないし 16 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 18】 前記変速装置は、少なくとも 4 つの変速要素を有するとともに、第 1 の変速要素を前記第 2 のモータのロータに連結し、第 2 の変速要素を前記出力軸に連結し、第 3, 第 4 の変速要素をそれぞれケース部材に固定可能なブレーキ要素を有する、

請求項 17 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 19】 前記変速装置のプラネタリギヤは、ラビニヨ式プラネタリギヤで構成され、前記ラビニヨ式プラネタリギヤのキャリアを前記出力軸に連結した、

請求項 17 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 20】 内燃エンジンと、ハイブリッド駆動手段と、前記ハイブリッド駆動手段からの駆動力が伝達される駆動車輪としての後輪と、を備えた自動車において、

前記ハイブリッド駆動手段が、請求項 1 ないし 19 のいずれかに記載のハイブリッド駆動装置であり、

前記ハイブリッド駆動装置は、前記内燃エンジンの出力軸に前記入力軸を連結

するとともに、前記出力軸にプロペラシャフトを連結して、前記内燃エンジンの出力軸、前記入力軸、前記出力軸、及び前記プロペラシャフトをほぼ同一軸線上に配置してなる、

ことを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車に搭載されるハイブリッド駆動装置及びこれを搭載した自動車に係り、詳しくはケース部材内における2個の電気モータと動力分配用プラネタリギヤと変速装置との配置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ハイブリッド駆動装置として、エンジン、ジェネレータ、駆動（アシスト）用電気モータを、プラネタリギヤユニットの3つの要素に各々接続すると共に、駆動（アシスト）用電気モータを出力軸に接続し、ジェネレータを制御して上述のプラネタリギヤの出力トルクを無段に制御し、さらに必要に応じて他の駆動用（アシスト用）電気モータのトルクが、プラネタリギヤユニットの出力トルクと合成して出力軸に出力する、いわゆる機械分配方式（スプリットタイプ又は2モータタイプ）のハイブリッド駆動装置を自動車に搭載する事が知られている。

【0003】

上述のようなハイブリッド駆動装置は、例えばFF（フロントエンジン、フロントドライブ）用のものとして、特許文献1に開示され、さらに電気モータと出力軸の間に変速機を設けたものとして、特許文献2に開示されている。

【0004】

【特許文献1】

特開平8-183347号公報

【特許文献2】

特開2002-225578号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ハイブリッド駆動装置を、FR（フロントエンジン、リヤドライブ）タイプの自動車に搭載する場合、その搭載位置や搭載方向やケース部材の形状は、FF用のものとは異なるものとなる。

【0006】

FRタイプの自動車においては、車体の前後方向に前側から順に内燃エンジン、ハイブリッド駆動装置、及びプロペラシャフトがほぼ同一軸線上に配置される。そして、ハイブリッド駆動装置は、筒状のケース部材内に、2個の電気モータ（発電用の第1の電気モータ、駆動用の第2の電気モータ）、動力分配機構、及び変速装置等が同一軸上の異なる位置に配置されるように収納されている。

【0007】

このハイブリッド駆動装置は、車体に対する搭載性の観点からは、内燃エンジンに連結される前端側が太く、またプロペラシャフト側となる後端側が細く形成されるのが好適である。さらに、上述の2個の電気モータを比較すると、駆動用の電気モータは、自動車の発進時に大きなトルクを発生する必要があることから、発電用の電気モータよりも径方向の寸法が大きくなる傾向にある。なお、この径方向の寸法を抑えようとする、と、発進時の高トルクを確保するため、その分、駆動用の電気モータの前後方向の長さが長くなり、したがって、ハイブリッド駆動装置全体の前後方向の長さも長くなり、車体に対する搭載性が悪くなる。

【0008】

そこで、本発明は、第2の電気モータを、第1の電気モータよりも前側（内燃エンジンに近い側）に配置することにより、高トルクを確保するとともに搭載性を向上させ、もって上記課題を解決したハイブリッド駆動装置及びこれを搭載した自動車を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、内燃エンジン（5）からの動力を入力する入力軸（10）と、

前記入力軸（１０）と１軸（１３）上に整列して配置されかつ駆動車輪（３，３）に連動する出力軸（１２）と、

前記１軸（１３）上に配置され、ステータ（２４）とロータ（２５）とを有する第１の電気モータ（２０）と、

前記１軸（１３）上に配置され、前記入力軸（１０）に連結する第１の回転要素（Ｒ０）と、前記第１の電気モータ（２０）のロータ（２５）に連結する第２の回転要素（Ｓ０）と、前記出力軸（１２）に連結する第３の回転要素（ＣＲ０）とを有する動力分配用プラネタリギヤ（２１）と、

前記１軸（１３）上に配置され、ステータ（２８）とロータ（２９）とを有する第２の電気モータ（２３）と、

前記１軸（１３）上に配置され、前記第２の電気モータ（２３）のロータ（２９）の回転を変速して前記出力軸（１２）に伝達する変速装置（２２）と、を備え、

前記第１の電気モータ（２０）、前記動力分配用プラネタリギヤ（２１）、前記第２の電気モータ（２３）、及び前記変速装置（２２）を、ケース部材（１４）に収納するとともに、前記１軸（１３）上に整列して配置し、かつ前記ケース部材（１４）に前記第１の電気モータ（２０）及び前記第２の電気モータ（２３）の前記ステータ（２４，２８）を固定し、

前記ケース部材（１４）の前端部に、前記内燃エンジン（５）に固定し得る連結部（１４ｄ）を設けるとともに、前記ケース部材（１４）に、車体（４）に支持し得るマウント部（１４ｃ）を設け、

前記第２の電気モータ（２３）が前記第１の電気モータ（２０）よりも前記内燃エンジン（５）に近い側に位置するように、前記第１の電気モータ（２０）、前記動力分配用プラネタリギヤ（２１）、前記第２の電気モータ（２３）、及び前記変速装置（２２）を前記１軸（１３）に沿って配置してなる、

ことを特徴とするハイブリッド駆動装置（７Ａ，７Ｂ）にある。

【００１０】

請求項２に係る発明は、前記第２の電気モータ（２３）は、前記ケース部材（１４）の前記１軸（１３）上に配設された前記第１の電気モータ（２０）、前記

動力分配用プラネタリギヤ（21）、前記第2の電気モータ（23）、及び前記変速装置（22）のうちの最前端部に配置した、請求項1に記載のハイブリッド駆動装置（7A, 7B）にある。

【0011】

請求項3に係る発明は、前記変速装置（22）は、前記第2の電気モータ（23）に隣接して設けた、請求項2に記載のハイブリッド駆動装置（7A, 7B）にある。

【0012】

請求項4に係る発明は、前記第2の電気モータ（23）のロータ（29）は両側を前記ケース部材（14）から延材された支持部材（A, B）に軸受部材（a, b）を介して支持され、前記支持部材（A, B）のうち前記第2の電気モータ（23）と前記変速装置（22）との間の支持部材（B）に前記変速装置（22）の油圧アクチュエータ（43）の油圧室（45）が形成される、請求項2に記載のハイブリッド駆動装置（7A, 7B）にある。

【0013】

請求項5に係る発明は、前記油圧室（45）の少なくとも一部は前記第2の電気モータ（23）のステータ（コイルエンド）（28）の内径側に設けられた、請求項4に記載のハイブリッド駆動装置（7A, 7B）にある。

【0014】

請求項6に係る発明は、前記内燃エンジン（5）に近い側から順に、前記第2の電気モータ（23）、前記変速装置（22）、前記動力分配用プラネタリギヤ（21）、前記第1の電気モータ（20）を配設してなる、請求項1に記載のハイブリッド駆動装置（7A）にある。

【0015】

請求項7に係る発明は、前記入力軸（10）を、前記第2の電気モータ（23）、前記変速装置（22）の内周側を通して前記第1の回転要素（R0）に連結し、前記出力軸（12）を前記動力分配用プラネタリギヤ（21）、前記第1の電気モータ（20）の内周側を通すとともに、前記変速装置（22）の出力要素（CR1）を前記動力分配用プラネタリギヤ（21）の外周側を通して前記出力

軸（１２）に連結した、請求項６に記載のハイブリッド駆動装置（７Ａ）にある。

【００１６】

請求項８に係る発明は、前記動力分配用プラネタリギヤユニット（２１）は、ダブルピニオンプラネタリギヤで構成され、

前記入力軸（１０）を前記変速装置（２２）と前記動力分配用プラネタリギヤユニット（２１）との間を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのリングギヤ（Ｒ０）に連結し、

前記出力軸（１２）を前記動力分配用プラネタリギヤユニット（２１）の内周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリア（ＣＲ０）の前記変速装置（２２）側に連結し、

前記第１の電気モータ（２０）のロータ（２５）を前記ダブルピニオンプラネタリギヤのサンギヤ（Ｓ０）に連結し、

前記変速装置（２２）の出力要素（ＣＲ１）を前記動力分配用プラネタリギヤ（２１）の外周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリア（ＣＲ）の前記第１の電気モータ（２０）側に連結した、請求項７に記載のハイブリッド駆動装置（７Ａ）にある。

【００１７】

請求項９に係る発明は、前記第１の電気モータ（２０）のロータ（２５）は両側を前記ケース部材（１４）から延材された支持部材（Ｄ，Ｅ）に軸受部材（ｔ，ｕ）を介して支持され、

前記出力軸（１２）は外周面に軸受部材（ｓ，ｖ）が設けられ、前記第１の電気モータ（２０）のロータ（２５）の内周面に支持された、請求項７に記載のハイブリッド駆動装置（７Ａ）にある。

【００１８】

請求項１０に係る発明は、前記第２の電気モータ（２３）のロータ（２９）は両側を前記ケース部材（１４）から延材された支持部材（Ａ，Ｂ）に軸受部材（ａ，ｂ）を介して支持され、

前記入力軸（１０）は外周面に軸受部材（ｃ）が設けられ、前記第２の電気モ

ータ(23)のロータ(29)の内周面に支持された、請求項9に記載のハイブリッド駆動装置)7A)にある。

【0019】

請求項11に係る発明は、前記内燃エンジン(5)に近い側から順に、前記第2の電気モータ(23)、前記変速装置(22)、前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)を配設してなる、請求項1に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

【0020】

請求項12に係る発明は、前記入力軸(10)を前記第2の電気モータ(23)、前記変速装置(22)、前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の内周側を通して前記第1の回転要素(R0)に連結し、前記出力軸(12)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の外周側を通すとともに、前記変速装置(22)の出力要素(CR1)を前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の内周側を通して前記出力軸(12)に連結した、請求項11に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

【0021】

請求項13に係る発明は、前記動力分配用プラネタリギヤユニット(21)は、ダブルピニオンプラネタリギヤで構成され、

前記入力軸(10)を、前記動力分配用プラネタリギヤユニット(21)の後側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのリングギヤ(R0)に連結し、

前記出力軸(12)を前記動力分配用プラネタリギヤユニット(21)の外周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリア(CR0)の前記第1の電気モータ(20)側に連結し、

前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)を前記ダブルピニオンプラネタリギヤのサンギヤ(S0)に連結し、

前記変速装置(22)の出力要素(CR1)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の内周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリア(CR0)の後側に連結した、

請求項12に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

【0022】

請求項14に係る発明は、前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)は両側を前記ケース部材(14)から延材された支持部材(C, D)に軸受部材(o, p)を介して支持され、

前記変速装置(22)の出力要素(CR1)は外周面に軸受部材(q, r)が設けられ、前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)の内周面に支持された、

請求項11に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

【0023】

請求項15に係る発明は、前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)は両側を前記ケース部材(14)から延材された支持部材(A, B)に軸受部材(a, b)を介して支持され、

前記入力軸(10)は外周面に軸受部材(c, d, l)が設けられ、前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)の内周面及び前記変速装置(22)の出力要素(CR1)の内周面に支持された、

請求項11に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

【0024】

請求項16に係る発明は、前記支持部材(A, B)のうち前記第2の電気モータ(23)と前記変速装置(22)との間の支持部材(B)に前記変速装置(22)の油圧アクチュエータ(43)の油圧室(45)が形成される、

請求項11に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

【0025】

請求項17に係る発明は、前記変速装置(22)は、プラネタリギヤユニット(27)を有してなる、請求項1ないし3のいずれか1項に記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)にある。

【0026】

請求項18に係る発明は、前記変速装置(22)は、少なくとも4つの変速要素(S1, CR1, R1, S2)を有するとともに、第1の変速要素(S1)を前記第2のモータ(23)のロータ(29)に連結し、第2の変速要素(CR1

を前記出力軸（１２）に連結し、第３，第４の変速要素（Ｒ１，Ｓ１）をそれぞれケース部材（１４）に固定可能なブレーキ要素（Ｂ１，Ｂ２）を有する、請求項１７に記載のハイブリッド駆動装置（７Ａ，７Ｂ）にある。

【００２７】

請求項１９に係る発明は、前記変速装置（２２）のプラネタリギヤ（２７）は、ラビニヨ式プラネタリギヤで構成され、前記ラビニヨ式プラネタリギヤのキャリア（ＣＲ１）を前記出力軸（１２）に連結した、請求項１７に記載のハイブリッド駆動装置（７Ａ，７Ｂ）にある。

【００２８】

請求項２０に係る発明は、内燃エンジン（５）と、ハイブリッド駆動手段と、前記ハイブリッド駆動手段からの駆動力が伝達される駆動車輪としての後輪（３，３）と、を備えた自動車（１）において、

前記ハイブリッド駆動手段が、請求項１ないし４のいずれかに記載のハイブリッド駆動装置（７Ａ，７Ｂ）であり、

前記ハイブリッド駆動装置（７Ａ，７Ｂ）は、前記内燃エンジン（５）の出力軸（１２）に前記入力軸（１０）を連結するとともに、前記出力軸（１２）にプロペラシャフト（１６）を連結して、前記内燃エンジンの出力軸（６），前記入力軸（１０），前記出力軸（１２），及び前記プロペラシャフト（１６）をほぼ同一軸線上に配置してなる、

前記ハイブリッド駆動装置（７Ａ，７Ｂ）は、前記内燃エンジン（５）側が車体（４）における前側に配置されるとともに、前記１軸（１３）上の入力軸（１０）と出力軸（１２）とが前後方向の向けて、プロペラシャフト（１６）とほぼ同一線上に配置される、

ことを特徴とする自動車（１）にある。

【００２９】

なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これにより請求項の構成に何等影響を及ぼすものではない。

【００３０】

【発明の効果】

請求項1の発明によると、第2の電気モータ23を第1の電気モータ20よりも前側（内燃エンジン5に近い側）に配置することにより、第1の電気モータ20より大出力の必要となる第2の電気モータ23を、径方向の寸法が大きくなるように（第1のモータ20と比較して）構成することができ、その分、前後方向の長さを抑制することができるので、ハイブリッド駆動装置全体として、前後方向に長さを短く構成して車体4に対する搭載性を向上させることができる。

【0031】

請求項2の発明によると、第2の電気モータを、ケース部材の1軸上に配設された第1の電気モータ、動力分配用プラネタリギヤ、第2の電気モータ、及び変速装置のうちの最前端部に配置することにより、第2の電気モータの径を最も大きく設定できるため、より一層前後方向の長さを抑制することができる。

【0032】

請求項3の発明によると、変速装置を第2の電気モータに隣接して設けることにより、第2の電気モータと変速装置とを容易に連結することができる。

【0033】

請求項4の発明によると、第2の電気モータのロータの両側をケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持し、支持部材のうち第2の電気モータと変速装置との間の支持部材に変速装置の油圧アクチュエータの油圧室を形成することにより、油圧アクチュエータの油圧室を形成するためのケース部材と支持部材とを共通化できるため、ハイブリッド駆動装置全体として、前後方向に長さを短くすることができる。

【0034】

請求項5の発明によると、油圧室の少なくとも一部を第2の電気モータのステータ、特にコイルエンドの内径側に設けるため、前後方向長さを一層短くすることができる。

【0035】

請求項6～8の発明によると、内燃エンジンに近い側から順に、第2の電気モータ、変速装置、動力分配用プラネタリギヤ、第1の電気モータの順に配設することにより、複雑に配策することなく、第2の電気モータを第1の電気モータよ

り前側に配設することができる。

【0036】

請求項9の発明によると、第1の電気モータのロータの両側をケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持することで、第1の電気モータのロータを確実に支持できるため、ステータとロータとの間のギャップを小さく設定でき、第1の電気モータの出力を向上させることができる。さらに、出力軸を外周面に設けた軸受によって、第1の電気モータのロータの内周面に支持するため、出力軸の支持剛性が向上し、出力軸を不要に大径化する必要がない。したがって、ハイブリッド駆動装置全体として、径を小さくすることができる。

【0037】

請求項10の発明によると、第2の電気モータのロータの両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持することで、第2の電気モータのロータを確実に支持できるため、ステータとロータとの間のギャップを小さく設定でき、第2の電気モータの出力を向上させることができる。これにより、より一層第2の電気モータの前後方向に長さを短くすることができる。さらに、入力軸を外周面に設けた軸受部材により第2の電気モータのロータの内周面に支持することができるため、入力軸を不要に大径化する必要がない。したがって、ハイブリッド駆動装置全体として、径を小さくすることができる。

【0038】

請求項11～13の発明によると、内燃エンジンに近い側から順に、第2の電気モータ、変速装置、動力分配用プラネタリギヤ、第1の電気モータの順に配設することにより、複雑に配策することなく、第2の電気モータを第1の電気モータより前側に配設することができる。

【0039】

請求項14の発明によると、第1の電気モータのロータの両側をケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持することで、第1の電気モータのロータを確実に支持できるため、ステータとロータとの間のギャップを小さく設定でき、第1の電気モータの出力を向上させることができる。さらに、変速装置の出力要素をその外周面に設けられた軸受によって、第1の電気モータのロータ

の内周面に支持するため、出力軸の支持剛性が向上し、出力軸を不要に大径化する必要がない。したがって、ハイブリッド駆動装置全体として、径を小さくすることができる。

【0040】

請求項15の発明によると、第2の電気モータのロータの両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持することで、第2の電気モータのロータを確実に支持できるため、ステータとロータとの間のギャップを小さく設定でき、第2の電気モータの出力を向上させることができる。これにより、より一層第2の電気モータの前後方向に長さを短くすることができる。さらに、入力軸を後端に設けられた動力分配用プラネタリギヤまで延ばしても、入力軸を外周面に設けた軸受部材により第2の電気モータのロータの内周面及び変速装置の出力要素の内周面に支持することができるため、入力軸を不要に大径化する必要がない。したがって、ハイブリッド駆動装置全体として、径を小さくすることができる。

【0041】

請求項16の発明によると、支持部材のうち第1の電気モータと変速装置との間の支持部材に変速装置の油圧アクチュエータの油圧室を形成することにより、油圧アクチュエータの油圧室を形成するためのケース部材と支持部材とを共通化できるため、ハイブリッド駆動装置全体として、前後方向に長さを短くすることができる。

【0042】

請求項17の発明によると、変速装置をプラネタリギヤユニットで構成しているため、1軸上に変速装置を設けることができるため、ハイブリッド駆動装置を小径化することができる。

【0043】

請求項18の発明によると、変速装置は少なくとも4つの変速要素を有し、第1の変速要素を第2のモータのロータに連結し、第2の変速要素を出力軸に連結し、第3、第4の変速要素をそれぞれケースに固定可能なプレーキ要素を有するため、プレーキのみ設けるだけで少なくとも第2の電気モータのロータの回転速

度を２段階に減速することができる。ここで、クラッチを用いて変速する場合、クラッチの油圧サーボに油を供給するため、一般的にクラッチの油圧サーボは中心軸上に設けられ、さらに回転部材間の油漏れ防止のために複数のシールリングが用いられる。これに対して、ブレーキの油圧サーボはケースに設けることができるため、クラッチのようにシールリングは不要であるとともに、中心軸上に設ける必要もない。したがって、ブレーキのみで２段の変速段を構成することによって、ハイブリッド駆動装置の軸長が短縮できるため、ケース剛性が向上するとともに、シールリングの減少によって効率も向上させることができる。

【0044】

請求項１９の発明によると、変速装置のプラネタリギヤは、ラビニヨ式プラネタリギヤで構成される。ラビニヨ式プラネタリギヤは２つのプラネタリギヤのキャリアを共通化することができるため、変速装置の軸長を短縮することができる、さらに、キャリアを出力軸に連結することによって、２つのプラネタリギヤのキャリアを共通化することによってキャリアが大型化するが、キャリアを出力軸に連結することによって、キャリアの支持を確実にすることができるため、変速装置の振れ回りによる振動を抑制することができる。

【0045】

請求項２０の発明は、本発明に係るハイブリッド駆動装置を搭載したＦＲタイプの自動車についてのものであり、本自動車によると、ハイブリッド駆動装置の搭載性が向上する。

【0046】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図面において同一の符号を付したものは、同一の構成又は作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略するものとする。

【0047】

<実施の形態１>

図１に、本発明に係る自動車、すなわち本発明に係るハイブリッド駆動装置を搭載した自動車１の一例を示す。同図に示す自動車１は、ＦＲ（フロントエンジ

ン・リヤドライブ) タイプの自動車であり、同図はその概略構成を模式的に示す平面図である。なお、実際の自動車においては、同図中の矢印F方向が前側、矢印R方向が後側となる。

【0048】

同図に示す自動車1は、左右の前輪2, 2及び駆動車輪となる左右の後輪3, 3によって支持された車体4を備えている。車体4における前部には、内燃エンジン5が、その出力軸であるクランク軸6を前後方向に向けた状態でラバーマウント(不図示)を介して搭載されている。なお、同図では、クランク軸の後方突出部からなる出力軸をクランク軸6として図示している。内燃エンジン5の後端には、ハイブリッド駆動装置7が連結されている。

【0049】

ハイブリッド駆動装置7は、内燃エンジン5のクランク軸6にダンパ装置8を介して接続された入力軸10と、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21、変速装置22、第2の電気モータ23(図2参照)と、駆動力を出力する出力軸12とを有している。ここで、入力軸10と出力軸12とは、入力軸10が前側、出力軸12が後側に配置されるとともに、1軸13上に配設されている。これら入力軸10及び出力軸12は、車体4に対して前後方向に向けて配置されており、上述の第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21、変速装置22、第2の電気モータ23とともに、前後方向に長いケース部材14内に収納されている。なお、ハイブリッド駆動装置7については後に詳述する。

【0050】

ハイブリッド駆動装置7の出力軸12は、上述のケース部材14の後端から突出されてさらに後方に延び、フレキシブルカップリング15及び公知のプロペラシャフト16(実際にはユニバーサルジョイント、センタベアリング等を有するが、図示は省略している)を介してディファレンシャル装置17に連結されている。さらに、このディファレンシャル装置17は左の駆動軸18L、右の駆動軸18Rを介して前述の左右の後輪3, 3に連結されている。

【0051】

上述構成の自動車1にあつては、内燃エンジン5で発生された動力は、ハイブ

リッド駆動装置 7 の入力軸 10 に入力され、後述の第 1 の電気モータ 20、動力分配用プラネタリギヤ 21、変速装置 22、及び第 2 の電気モータ 23 によって調整されて出力軸 12 から出力される。そして、制御された動力がプロペラシャフト 16 等を介して駆動車輪である左右の後輪 3, 3 に伝達されるようになっている。

【0052】

次に、図 1 に示す自動車 1 に搭載される本発明に係るハイブリッド駆動装置 7 の一例として、本実施の形態に係るハイブリッド駆動装置 7A について説明する。まず、図 2 のスケルトン図を参照してハイブリッド駆動装置 7A 全体の概略について説明し、つづいて、図 3 を参照して具体的な構成について詳述する。なお、これらの図においては、矢印 F 方向が車体の前側（内燃エンジン側）、また矢印 R 方向が車体の後側（ディファレンシャル装置側）となっている。

【0053】

図 2 に示すように、ハイブリッド駆動装置 7A は、図 1 における内燃エンジン 5 に近い方から順に、すなわち前側から後側にかけて順に第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、動力分配用プラネタリギヤ 21、第 1 の電気モータ 20 を備えている。これらは、いずれもケース部材 14（図 1 参照）の内側に収納されるとともに、1 軸 13 上（1 軸 13 の周囲）に、この 1 軸 13 に沿って前から順に整列された配設されている。以下、第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、動力分配用プラネタリギヤ 21、第 1 の電気モータ 20 の順に説明する。

【0054】

第 2 の電気モータ 23 は、ケース部材（図 1 参照）14 に固定されたステータ 28 と、このステータ 28 の内径側（なお、以下の説明では、ケース部材 14 の径方向の位置について、中心（1 軸 13）に近い側を内径側、遠い側を外径側という。）において回転自在に支持されたロータ 29 と、を有している。この第 2 の電気モータ 23 は、そのロータ 29 が、後述の変速装置 22 のサンギヤ S1 に連結されている。この第 2 の電気モータ 23 は、後述の第 1 の電気モータ 20 と同様、インバータ（不図示）を介して HV バッテリ（ハイブリッド駆動用バッテリー：不図示）に接続されている。しかし、その主たる機能は異なる。すなわち、

第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20が主に発電用に使用されるのとは異なり、主に自動車1の動力（駆動力）をアシストするように駆動モータとして機能する。ただし、ブレーキ時等にはジェネレータとして機能して、車輛慣性力を電気エネルギーとして回生するようになっている。

【0055】

変速装置22は、1個のダブルピニオンプラネタリギヤと、その1つのピニオンギヤを共通とするシングルプラネタリギヤとからなる、いわゆるラビニョタイプのプラネタリギヤユニット27を有しており、さらに第1のブレーキB1と、第2のブレーキB2とを有している。

【0056】

このうちプラネタリギヤユニット27は、2個のサンギヤS1、S2と、ピニオンP1及びピニオン（共通のロングピニオン）P2を支持するキャリアCR1と、リングギヤR1とによって構成されており、2個のピニオンP1、P2のうち、ピニオンP1はサンギヤS1とリングギヤR1とに噛合し、また共通のロングピニオンであるピニオンP2はサンギヤS2とピニオンP1とに噛合している。このプラネタリギヤユニット27は、そのリングギヤR1が第1のブレーキB1に連結され、またサンギヤS2が第2のブレーキB2に連結されている。変速装置22全体としては、入力部材となるサンギヤS1が、上述の第2の電気モータ23のロータ29に連結され、また出力部材となるキャリアCR1が、後述の動力分配用プラネタリギヤ21のキャリアCR0を介して出力軸12に連結されている。この変速装置22は、後述のように、第1、第2のブレーキB1、B2のうちの一方に係合しかつ他方を開放し、またこの逆に一方を開放しかつ他方を係合することにより、減速比の異なる2段の減速段に切り換えられるようになっている。つまり、変速装置22は、上述の第2の電気モータ23からサンギヤS1を介して入力された動力の大きさを変更して、キャリアCR1を介して出力軸12に伝達するようになっている。

【0057】

動力分配用プラネタリギヤ21は、出力軸12に対して同軸状に配置されたダブルピニオンプラネタリギヤによって構成されている。動力分配用プラネタリギ

ヤ 21 は、複数のピニオン P0 (P01 及び P02) を支持するキャリア (第 3 の回転要素) CR0 と、このピニオン P01 に噛合するサンギヤ (第 2 の回転要素) S0 と、ピニオン P02 に噛合するリングギヤ (第 1 の回転要素) R0 と、を有している。この動力分配用プラネタリギヤ 21 は、そのリングギヤ R0 が入力軸 10 に連結され、またサンギヤ S0 が第 1 の電気モータ 20 のロータ 25 に連結され、さらにキャリア CR0 が出力軸 12 に連結されている。このような動力分配用プラネタリギヤ 21 は、入力軸 10 を介してリングギヤ R0 に入力された動力を、第 1 の電気モータ 20 の回転制御に基づいて、サンギヤ S0 を介して第 1 の電気モータ 20 側と、キャリア CR0 を介して出力軸 12 側とに分配するものである。なお、第 1 の電気モータ 20 に分配された動力は発電用に、一方、出力軸 12 に分配された動力は自動車 1 の駆動用に供される。

【0058】

第 1 の電気モータ 20 は、ケース部材 (図 1 参照) 14 に固定されたステータ 24 と、このステータ 24 の内径側において回転自在に支持されたロータ 25 と、を有している。この第 1 の電気モータ 20 は、そのロータ 25 が、上述の動力分配用プラネタリギヤ 21 のサンギヤ S0 に連結されている。このような第 1 の電気モータ 20 は、主に、サンギヤ S0 を介して入力される動力に基づいて発電を行い、インバータを介して HV バッテリに対して充電を行うものである。

【0059】

図 2 に示すハイブリッド駆動装置 7A は、第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、変速装置 21、第 1 の電気モータ 20 のうち、前の 3 つが入力軸 10 上に配置され、残りの第 1 の電気モータ 20 が出力軸 12 上に配置されている。これらの連結関係については、出力軸 10 は、第 2 の電気モータ 23 及び変速装置 22 の内周側を通して後方に延び、変速装置 22 の後側でかつ動力分配用プラネタリギヤ 21 の前側を経由して、動力分配用プラネタリギヤ 21 のリングギヤ R0 に連結されている。また、第 2 の電気モータ 23 のロータ 29 は、入力軸 10 の外周側と変速装置 22 のサンギヤ S2 の内周側の間を通して後方にのびて変速装置 22 のサンギヤ S1 に連結されており、変速装置 22 のキャリア CR1 は外径側に延びて動力分配用プラネタリギヤ 21 のリングギヤ R0 の外周側を通り、後側

(第1の電気モータ20側)から動力分配用プラネタリギヤ21のキャリアCR0に連結されている。さらに第1の電気モータ20のロータ20は、出力軸10の外周側を前側に延びて動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0に連結されている。そして、上述のようにしてリングギヤR0が出力軸10に連結され、キャリアCR0が変速装置22のキャリアCR1に連結され、サンギヤS0が第1の電気モータ20のロータ25に連結された動力分配用プラネタリギヤ21は、そのキャリアCR0の前側(変速装置22側)が出力軸12の後端に連結されている。この出力軸12は、動力分配用プラネタリギヤ21及び第1の電気モータ20の内周側を通して後方に延びている。

【0060】

ここで、上述の第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20の前後方向の配設位置、すなわち1軸13に沿っての配設位置について、本発明においては、少なくとも第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20よりも前側に配置されている。さらに本実施の形態においては、第2の電気モータ23は、最も前側(内燃エンジン5に近い側)に配置されている。これにより、後述のように、ハイブリッド駆動装置7Aは、車体4に対して良好な搭載性を実現している。

【0061】

なお、図2のスケルトン図を参照して説明したハイブリッド駆動装置7Aの作用・効果については、図3を参照して、ハイブリッド駆動装置7Aの具体的な構成を詳述した後に説明する。

【0062】

図3は、ハイブリッド駆動装置7Aの1軸13を含む縦断面のうち、半部を示している。

【0063】

同図に示すハイブリッド駆動装置7Aは、1軸13上に配置された入力軸10と出力軸12と、この1軸13の周囲(1軸13上)に、かつこの1軸13に沿って整列されて配設された第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20を備えている。これらは、いずれもケ

ース部材 14 内に収納されている。ただし、出力軸 12 の後端側の一部は、ケース部材 14 から後方に突出されている。

【0064】

ケース部材 14 は、組み立て性等を考慮して、1 軸 13 に沿って前後方向に複数に分割された部分をそれぞれ接合面で接合させて一体に構成されている。図 3 に示す本実施の形態では、前側の分割ケース 14 A と後側の分割ケース 14 B とを、接合面 H で接続させて一体化し、ケース部材 14 を構成している。なお、本実施の形態では接合面 H は、変速装置 21 の後端近傍、すなわち次に説明する隔壁 D の少し前に位置している。このケース部材 14 には、前後方向の異なる位置に複数の隔壁（支持部材）、すなわち前側から順に、隔壁 A, B, C, D, E が形成されている。これら隔壁 A～E のうち、隔壁 A, E は、それぞれケース部材 14 の前端及び後端近傍に配置されたものであり、隔壁 A, E の間のケース内空間は、隔壁 B, C, D により、1 軸 13 に沿って前後方向に 4 つの空間に分割されている。これら隔壁 A～E は、ケース部材 14 の強度メンバーとして作用するほか、各ベアリング（軸受部材）a～x（後述）の保持や、油圧室 40, 45（後述）の形成に供される。ここで、隔壁 A～E のうち、隔壁 A, D は、別部材であるほぼ円板状の隔壁部材を同図に示す位置に取り付ける（例えばボルトで固定する）ことによって、隔壁 A, D を構成している。また、分割ケース 14 A における隔壁 A, B 間のモータ収納部 14 A 1 の径方向の寸法は、分割ケース 14 B におけるモータ収納部 14 B 1 の径方向の寸法よりも大きく設定されている。このことにより、ハイブリッド駆動装置 7 A を F R タイプの自動車 1 に搭載する際の搭載性が向上することになる。

【0065】

上述の第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、動力分配用プラネタリギヤ 21、第 1 の電気モータ 20 は、それぞれ隔壁 A～E によって 4 分割された空間内に収納されている。すなわち、第 2 の電気モータ 23 は隔壁 A, B 間に、また変速装置 22 は隔壁 B, C 間に、さらに動力分配用プラネタリギヤ 21 は隔壁 C, D 間に、そして第 1 の電気モータ 20 は隔壁 D, E 間にそれぞれ収納されている。以下、第 2 の電気モータ 23 から順に詳述する。

【0066】

第2の電気モータ23は、例えば交流永久磁石同期型（ブラシレスDCモータ）によって構成されており、入力軸10の外径側にこれと同軸状に配置されている。第2の電気モータ23は、ケース部材14の内周面に固定されたステータ28と、このステータ28の内径側に所定のエアギャップG2を隔てて回転自在に配設されたロータ29とを有している。ロータ29は、その内径側が円筒状に形成されていて、この円筒状部分における前部の外周面と後部の外周面とはそれぞれ段部48、50が形成されている。ロータ29は、これら段部48、50と隔壁A、Bとの間に前後方向に位置決めされた状態で嵌合されたベアリングa、bを介して、ケース部材14により回転自在に支持されている。また円筒状部分の後端は、入力軸10の外周面に被嵌されたスリーブ63を介して後述の変速装置22のサンギヤS1に連結されている。相互に一体に形成されたロータ29とサンギヤS1とは、入力軸10の外周面に固定されたベアリングd、eを介して、入力軸10により相対回転自在に支持されている。このように、第2の電気モータ23は、ロータ29が隔壁A、Bに固定されたベアリングa、bによって回転自在に支持されているので、ロータ29の前後方向及び径方向の位置が精度よく確保され、したがって例えば、ケース部材14に対しこれを上下方向あるいは左右方向に湾曲させるような力が作用した場合でも、ステータ28とロータ29との間に所定のエアギャップG2を精度よく維持することができる。なお、第2の電気モータ23は、後述の第1の電気モータ20と同様、インバータを介してHVバッテリーに接続されている。

【0067】

また、入力軸10は、ベアリングaに軸方向に重なる位置に設けられたベアリングc、及び入力軸10の後端部の外周面と、出力軸12の前端の筒状部の内周面との間に設けられたベアリングq、動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0と出力軸12との間に設けられたベアリングr、s、及び第1の電気モータ20のロータ25と隔壁Dとの間のベアリングtを介して、回転自在にケース部材14に支持されている。

【0068】

変速装置 22 は、ケース部材 14 の隔壁 B、C 間、すなわちケース部材 14 の長手方向（1 軸 13 に沿った方向）のほぼ中間に配設されている。変速装置 22 は、内径側に配設されたラビニョタイプのプラネタリギヤユニット 27 と、その外径側における後側と前側とにそれぞれ配設された第 1 のブレーキ B1、第 2 のブレーキ B2 とを有している。

【0069】

このうちプラネタリギヤユニット 27 は、第 1 のサンギヤ S1（以下単に「サンギヤ S1」という。）と、このサンギヤ S1 の前方で少し外径側に配置された第 2 のサンギヤ S2（以下単に「サンギヤ S2」という。）と、サンギヤ S1 の外径側に配置されたリングギヤ R1 と、サンギヤ S1 及びリングギヤ R1 に嚙合するピニオン P1 と、共通のロングピニオンを構成してサンギヤ S2 及びピニオン P1 に嚙合するピニオン P2 と、これらピニオン P1、P2 を支持するキャリア CR1 とを有してゐる。以下、サンギヤ S1 から順に説明する。

【0070】

サンギヤ S1 は、上述のスリーブ 63 を介して上述の第 2 の電気モータ 23 のロータ 29 の後端に連結されている。このサンギヤ S1 は、前述のようにスリーブ 63 とともに、入力軸 10 の外周面に嵌合されたベアリング d、e を介して、入力軸 10 により相対回転自在に支持されている。

【0071】

サンギヤ S2 は、その前端側からキャリア CR1 の前側キャリアプレート CR1b に沿って外径側に延びるフランジ部 34 及びこのフランジ部 34 の外径側端部から後方に延びるドラム部 35 が一体に形成されている。このドラム部 35 の外周面とケース部材 14 の内周面の内周スプライン 14a との間に後述の第 2 のブレーキ B2 が介装されている。サンギヤ S2 は、上述のサンギヤ S1 と一体のスリーブ 63 の外周面に嵌合されたベアリング f、g と、フランジ部 34 の内径側（基端側）の前面及び後面にそれぞれ嵌合されたベアリング h、i とによって回転自在に支持されている。なお、ベアリング h は隔壁 B の内径側後面との間に介装されたものであり、またベアリング i は後述のキャリア CR1 の前側キャリアプレート CR1b の内径側前面との間に介装され、サンギヤ S2 の軸方向の移

動を規制している。

【0072】

リングギヤR1は、その後端部に、キャリアCR1の後側キャリアプレートCR1aに沿って内径側に延びるフランジ部36が固定されており、このフランジ部36の内径側の前面及び後面に嵌合されたベアリングj, kによって回転自在に支持されている。このベアリングjは、キャリアCR1の後側キャリアプレートCR1aとの間に介装されたものであり、ベアリングkは、隔壁Cの内径側前面との間に介装されたものである。リングギヤR1の外周面とケース部材14の内周面の内周スプライン14aとの間には、第1のブレーキB1が介装されてリングギヤR1の軸方向の移動を規制している。

【0073】

ピニオンP1は、キャリアCR1によって回転自在に支持されるとともに、内径側において上述のサンギヤ1に、また外径側において上述のリングギヤR1に嚙合されている。

【0074】

ピニオンP2は、前側に形成された大径ギヤP2aと、後側に形成された小径ギヤP2bとが一体に構成された共通のロングピニオンである。ピニオンP2は、その大径ギヤP2aを上述のサンギヤS2に、またその小径ギヤP2bを上述のピニオンP1に嚙合させている。

【0075】

キャリアCR1は、前側キャリアプレートCR1bと後側キャリアプレートCR1aとによって、ピニオンP1, P2を回転自在に支持するとともに、後側キャリアプレートCR1aが連結部材64を介して後述の動力分配用プラネタリギヤ21のキャリアCR0の後側キャリアプレートCR0aに連結されている。この連結部材64は、キャリアCR1の後側キャリアプレートCR1aの内径側後端に接続されて後方に延びるスリーブ部とこのスリーブ部の後端から外径側に延びるフランジ部とこのフランジ部の外径側端部から後方に延びるドラム部とによって形成されており、スリーブ部の内周面と入力軸10の外周面との間に嵌合されたベアリングmによって相対回転自在に支持されている。キャリアCR1は、

前側キャリヤプレート C R 1 b の内径側の前面に嵌合された上述のベアリング i と、後側キャリヤプレート C R 1 b の内径側の後面とにそれぞれ嵌合されたベアリング j とによって相対回転自在に支持されている。さらに、キャリ C R 1 は、サンギヤ S 2 から延びるフランジ部 3 4 の内径側（基端側）の前面に嵌合されたベアリング h、及びリングギヤ R 1 から延びるフランジ部 3 6 の内径側の後面に嵌合されたベアリング k を介して、隔壁 B、C にそれぞれ回転自在に軸方向移動を規制している。

【0076】

第 1 のブレーキ B 1 は、多数枚のディスク及びフリクションプレート（ブレーキ板）を有していて、上述のリングギヤ R 1 の外周面に形成された外周スプラインと、ケース部材 1 4 の内周面に形成された内周スプライン 1 4 a との間にスプライン結合されている。第 1 のブレーキ B 1 の後側には、第 1 のブレーキ用の油圧アクチュエータ 3 7 が配設されている。油圧アクチュエータ 3 7 は、第 1 のブレーキ B 1 の後方において前後方向移動可能に配置されたピストン 3 8 と、隔壁 C の外径側前面に設けられてピストン 3 8 の後端側が油密状に嵌合される第 1 の油圧室 4 0 と、隔壁 C に固定されたりテーナ 4 1 とピストン 3 8 の内径側前面との間に介装されてピストン 3 8 を後方に向けて付勢するリターンスプリング（圧縮ばね） 4 2 とを有している。

【0077】

第 2 のブレーキ B 2 は、上述の第 1 のブレーキ B 1 のすぐ前方に配置されている。第 2 のブレーキ B 2 は、多数枚のディスク及びフリクションプレート（ブレーキ板）を有していて、上述のサンギヤ S 2 と一体のドラム部 3 5 の外周面に形成された外周スプラインと、ケース部材 1 4 の内周面に形成された内周スプライン 1 4 a との間にスプライン結合されている。第 2 のブレーキ B 2 の前側には、第 2 のブレーキ用の油圧アクチュエータ 4 3 が配設されている。油圧アクチュエータ 4 3 は、第 2 のブレーキ B 2 の前方において前後方向移動可能に配置されたピストン 4 4 と、隔壁 B の外径側後面に設けられてピストン 4 4 の前端側が油密状に嵌合される第 2 の油圧室 4 5 と、隔壁 B に固定されたりテーナ 4 6 とピストン 4 4 の内径側後面との間に介装されてピストン 4 4 を前方に向けて付勢するリ

ターンスプリング（圧縮ばね）47とを有している。

【0078】

上述構成の変速装置22は、第2の電気モータ23からの出力がスリーブ63を介してサンギヤS1に伝達される。ロー状態にあつては、第1のブレーキB1が係合し、かつ第2のブレーキB2が解放される。したがって、リングギヤ1が固定状態、サンギヤS2がフリー回転状態にあり、上記第1のサンギヤS1の回転は、ピニオンP1を介して大きく減速されてキャリアCR1に伝達され、このキャリアCR1の回転が出力軸12に伝達される。

【0079】

また、変速装置22のハイ状態では、第1のブレーキB1が解放され、かつ第2のブレーキB2が係止する。したがって、サンギヤS2が固定状態、リングギヤR1がフリー回転状態にある。この状態では、サンギヤS1の回転は、ピニオンP1に伝達され、かつピニオンP2が停止状態のサンギヤS2に噛合して、キャリアCR1が規制された所定回転で公転し、このとき出力軸14には比較的小さく減速されたキャリアCR1の回転が伝達される。

【0080】

このように変速装置22は、ロー状態にあつては、第1、第2のブレーキB1、B2がそれぞれ係合し、解放されることで、大きく減速された回転を出力軸14に伝達する。一方、ハイ状態にあつては、第1、第2のブレーキB1、B2がそれぞれ解放され、係合することで、比較的小さく減速された回転を出力軸14に伝達する。このように、変速装置22が2段階に変速できるので、第2の電気モータ23の小型化が可能となる。すなわち、小型の電気モータを使用して、例えば高トルクが必要な自動車1の発進時には、ロー状態で十分な駆動トルクを出力軸12に伝達し、また出力軸12の高回転時にはハイ状態として、ロータ29が高回転になるのを防止することができる。

【0081】

動力分配用プラネタリギヤ21は、ケース部材14の隔壁C、D間に配設されている。動力分配用プラネタリギヤ21は、前述のように、出力軸12に対して同軸状に配置されたダブルピニオンプラネタリギヤによって構成されており、

リングギヤ（第1の回転要素）R0と、サンギヤ（第2の回転要素）S0と、ピニオンP01, P02（なお、図3ではこれらをまとめてピニオンP0として図示している。）を支持するキャリア（第3の回転要素）CR0と、を有している。このうちリングギヤR0は前方に延長されて、入力軸10の後端近傍の外周面からキャリアCR0に沿って外径側に延びるフランジ部61の外径側端部に固定されている。また、キャリアCR0は、その前側キャリアプレートCR0bが出力軸12の前端に連結されている。さらにサンギヤS0は、後方に延長されて、第1の電気モータ20のロータ25に連結されている。この動力分配用プラネタリギヤ21に対しては以下の位置にベアリングn～sが嵌合されている。ベアリングnは上述の連結部材64のフランジ部の内径側後面とフランジ部61の内径側前面との間に、またベアリングoはフランジ部61の内径側後面と前側キャリアプレートCR0の内径側前面との間に、さらにベアリングpは前側キャリアプレートCR0bの内径側後面とサンギヤS0の後端面との間にそれぞれ嵌合されている。またベアリングqは入力軸10の後端部の外周面と、出力軸12の前端の筒状部の内周面との間に、そしてベアリングr, sはこの筒状部の外周面とサンギヤS0の内周面との間にそれぞれ嵌合されている。これらのベアリングn～sにより、リングギヤR0は入力軸10と一体となってケース部材14に対して回転自在に、またキャリアCR0及びサンギヤS0は、出力軸12に対して相対回転自在に支持されている。このように動力分配用プラネタリギヤ21は、入力部となるリングギヤR0が入力軸10に固定され、また出力部（動力の分配先）となるサンギヤS0及びキャリアCR0がそれぞれ第1の電気モータ20のロータ25の前端、出力軸12の前端に連結されている。この動力分配用プラネタリギヤ21は、入力軸10を介してリングギヤR0に輸入された内燃エンジン5（図1参照）の動力を、サンギヤS0を介して第1の電気モータ20側と、キャリアCR0を介して出力軸12側とに分配するようになっている。このときの動力の分配の割合は、次に説明する第1の電気モータ20の回転状態に基づいて決定される。すなわち第1の電気モータ20のロータ25により大きなパワーを発生させた場合には、第1の電気モータ20による発電量が増加し、その分、出力軸12に出力される動力が少なくなる。これに反し、第1の電気モータ20のロー

タ 25 に小さなパワーを発生させた場合には、第 1 の電気モータ 20 による発電量が減少して、その分、出力軸 12 に出力される動力が多くなる。

【0082】

第 1 の電気モータ 20 は、例えば交流永久磁石同期型（ブラシレス DC モータ）によって構成されており、隔壁 D、E 間に収納されるとともに、出力軸 12 の外径側にこれと同軸状に配置されている。第 1 の電気モータ 20 は、ケース部材 14 の内周面に固定されたステータ 24 と、このステータ 24 の内径側に所定のエアギャップ G1 を隔てて回転自在に配設されたロータ 25 とを有している。ロータ 25 は、その内径側が円筒状に形成されていて、この円筒状部分における前部の外周面と後部の外周面とはそれぞれ段部 30、31 が形成されている。ロータ 25 は、これら段部 30、31 と隔壁 D、E との間に前後方向に位置決めされた状態で嵌合されたベアリング t、u を介して、ケース部材 14 により、回転自在に支持されている。また円筒状部分の前端には、上述の動力分配用プラネタリギヤ 21 のサンギヤ S0 が固定されている。相互に一体に形成されたロータ 25 とサンギヤ S0 とは、出力軸 12 の前端側の外周面に固定されたベアリング r、s、v を介して、出力軸 12 により相対回転自在に支持されている。なお、前後方向の配設位置について、ベアリング s、v はそれぞれベアリング t、u に対応する位置に配置されている。このように、第 1 の電気モータ 20 は、ロータ 25 が隔壁 D、E に固定されたベアリング t、u とによって回転自在に支持されているので、ロータ 25 の前後方向及び径方向の位置が精度よく確保され、したがって例えば、ケース部材 14 を上下方向あるいは左右方向に湾曲させるような力が作用した場合でも、ステータ 24 とロータ 25 との間に所定のエアギャップ G1 を精度よく維持することができる。なお、前述のように、第 1 の電気モータ 20 は、インバータを介して HV バッテリーに接続されている。このような構成の第 1 の電気モータ 20 の主たる機能は、前述の動力分配用プラネタリギヤ 21 のサンギヤ S0 に分配された動力に基づいて発電を行い、インバータを介して第 2 の電気モータ 23 を駆動したり、HV バッテリーに充電することにある。

【0083】

また、入力軸 10 は、ベアリング a に軸方向に重なる位置に設けられたベアリ

ング c、及び入力軸 10 の後端部の外周面と、出力軸 12 の前端の筒状部の内周面との間に設けられたベアリング q、動力分配用プラネタリギヤ 21 のサンギヤ S0 と出力軸 12 との間に設けられたベアリング r、s、及び第 1 の電気モータ 20 のロータ 25 と隔壁 D との間のベアリング t を介して、回転自在にケース部材 14 に支持されている。

【0084】

上述のようにして第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、動力分配用プラネタリギヤ 21、第 1 の電気モータ 20 が収納されているケース部材 14 は、最後部の隔壁 E の内径側において後方に延びるボス部 14b を有していて、このボス部 14b により、ベアリング w、x を介して出力軸 12 を回転自在に支持している。

【0085】

またケース部材 14 にあっては、隔壁 E の外径側が肉厚に形成されて取り付け部（マウント部）14c を構成している。ケース部材 14 は、その前端側の連結部 14d が、車体 4（図 1 参照）にラバーマウントされた内燃エンジン 5 に接続されており、後端側が取り付け部 14c を利用して車体の一部 4a にラバーマウントされている。すなわち、車体の一部 4a にはゴム台座 51 が設けてあり、このゴム台座 51 には、ボルト 52、ワッシャ 53、ナット 54 により、ステー 55 が固定されている。そして、ケース部材 14 は、その後端部近傍の取り付け部 14c に螺合されたボルト 56 によって上述のステー 55 に取り付けられている。なお、取付け後においては、車体の一部 4a 側のボルト 52 とケース部材 14 側のボルト 56 とのギャップ G3 が、このボルト 56 の締め込み長さ（螺合長さ）よりも短くなるように構成されているので、万一、ボルト 56 が緩んだ場合であっても、ボルト 56 が取り付け部 56 から抜けることはなく、したがってケース部材 14 の後端側が車体の一部 4a から外れるおそれはない。

【0086】

上述構成のハイブリッド駆動装置 7A は、図 2 のスケルトン図に示すように、入力軸 10 に入力された動力は、動力分配用プラネタリギヤ 21 のリングギヤ R0 に入力され、サンギヤ S0 とキャリア CR0 とに分配（分割）される。このう

ちサンギヤS0に分配された動力は、第1の電気モータ20のロータ25に入力され、発電に供される。こうして発電された電気は、インバータを介して第2の電気モータ23を駆動したり、HVバッテリーに充電される。また、第2の電気モータ3は、HVバッテリーからインバータを介して電力が供給され、変速装置22、キャリアCR0を介して出力軸12を駆動する。すなわち、出力軸12には、内燃エンジン5からの動力と、第2の電気モータ23からの動力とが合成されて出力される。なお、変速装置22は、前述のようにハイ状態とロー状態とに切り換えられるようになっているので、出力軸12には、ハイ状態又はロー状態に応じた動力が出力される。

【0087】

本実施の形態においては、図3に示すように、第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20よりも前側（内燃エンジン5に近い側）に配置されている。そして、ケース部材14は、第2の電気モータ23のステータ28が固定される部分の内径の方が、第2の電気モータ20のステータ24が固定される部分の内径よりも大きく形成されている。これにより、例えば自動車1の発信時に大きなトルクを発生させる必要のある第2の電気モータ23を、径方向の寸法が大きくなるように（第1のモータ20と比較して）構成することができ、その分、前後方向の長さを抑制することができるので、ハイブリッド駆動装置7A全体として、前後方向に長さを短く構成して車体4に対する搭載性を向上させることができる。

【0088】

<実施の形態2>

次に、図1に示す自動車1に搭載される本発明に係るハイブリッド駆動装置7の他の例として、本実施の形態に係るハイブリッド駆動装置7Bについて説明する。まず、図4のスケルトン図を参照してハイブリッド駆動装置7B全体の概略について説明し、つづいて、図5を参照して具体的な構成について詳述する。なお、これらの図においては、矢印F方向が車体の前側（内燃エンジン側）、また矢印R方向が車体の後側（ディファレンシャル装置側）となっている。

【0089】

図4に示すように、ハイブリッド駆動装置7Bは、図1における内燃エンジン5に近い方から順に、すなわち前側から後側にかけて順に第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21を備えている。これらは、いずれもケース部材14（図1参照）の内側に収納されるとともに、1軸13上（1軸13の周囲）に、この1軸13に沿って前から順に整列された配設されている。以下、第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21の順に説明する。

【0090】

第2の電気モータ23は、ケース部材（図1参照）14に固定されたステータ28と、このステータ28の内径側（なお、以下の説明では、ケース部材14の径方向の位置について、中心（1軸13）に近い側を内径側、遠い側を外径側という。）において回転自在に支持されたロータ29と、を有している。この第2の電気モータ23は、そのロータ29が、後述の変速装置22のサンギヤS1に連結されている。この第2の電気モータ23は、後述の第1の電気モータ20と同様、インバータ（不図示）を介してHVバッテリー（ハイブリッド駆動用バッテリー：不図示）に接続されている。しかし、その主たる機能は異なる。すなわち、第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20が主に発電用として機能するのとは異なり、主に自動車1の動力（駆動力）をアシストする駆動用として機能する。ただし、ブレーキ時等にはジェネレータとして機能して、車輻慣性力を電気エネルギーとして回生するようになっている。

【0091】

変速装置22は、1個のダブルピニオンプラネタリギヤと、そのピニオンを共通とするシングルピニオンプラネタリギヤとからなる、いわゆるラビニョタイプのプラネタリギヤユニット27を有しており、さらに第1のブレーキB1と、第2のブレーキB2とを有している。

【0092】

このうちプラネタリギヤユニット27は、2個のサンギヤS1、S2と、ピニオンP1及びピニオン（共通のロングピニオン）P2を支持するキャリヤCR1と、リングギヤR1とによって構成されており、2個のピニオンP1、P2のう

ち、ピニオン P 1 はサンギヤ S 1 とリングギヤ R 1 とに噛合し、また共通のロングピニオンであるピニオン P 2 はサンギヤ S 2 とピニオン P 1 とに噛合している。このプラネタリギヤユニット 2 7 は、そのリングギヤ R 1 が第 1 のブレーキ B 1 に連結され、またサンギヤ S 2 が第 2 のブレーキ B 2 に連結されている。変速装置 2 2 全体としては、入力部材となるサンギヤ S 1 が、上述の第 2 の電気モータ 2 3 のロータ 2 9 に連結され、また出力部材となるキャリア C R 1 が、後述の動力分配用プラネタリギヤ 2 1 のキャリア C R 0 を介して出力軸 1 2 に連結されている。この変速装置 2 2 は、後述のように、第 1、第 2 のブレーキ B 1、B 2 のうちの一方に係合しかつ他方を開放し、またこの逆に一方を開放しかつ他方を係合することにより、減速比の異なる 2 段の減速段に切り換えられるようになっている。つまり、変速装置 2 2 は、上述の第 2 の電気モータ 2 3 からサンギヤ S 1 を介して入力された動力の大きさを変更して、キャリア C R 1 を介して出力軸 1 2 に伝達するようになっている。

【0093】

第 1 の電気モータ 2 0 は、ケース部材 (図 1 参照) 1 4 に固定されたステータ 2 4 と、このステータ 2 4 の内径側において回転自在に支持されたロータ 2 5 と、を有している。この第 1 の電気モータ 2 0 は、そのロータ 2 5 が、後述の動力分配用プラネタリギヤ 2 1 のサンギヤ S 0 に連結されている。このような第 1 の電気モータ 2 0 は、主に、サンギヤ S 0 を介して入力される動力に基づいて発電を行い、インバータを介して H V バッテリに対して充電を行うものである。

【0094】

動力分配用プラネタリギヤ 2 1 は、入力軸 1 0 に対して同軸状に配置されたダブルピニオンプラネタリギヤによって構成されている。動力分配用プラネタリギヤ 2 1 は、複数のピニオン P 0 (P 0 1 及び P 0 2) を支持するキャリア (第 3 の回転要素) C R 0 と、このピニオン P 0 1 に噛合するサンギヤ (第 2 の回転要素) S 0 と、ピニオン P 0 2 に噛合するリングギヤ (第 1 の回転要素) R 0 と、を有している。この動力分配用プラネタリギヤ 2 1 は、そのリングギヤ R 0 が入力軸 1 0 に連結され、またサンギヤ S 0 が第 1 の電気モータ 2 0 のロータ 2 5 に連結され、さらにキャリア C R 0 が出力軸 1 2 に連結されている。このような動

力分配用プラネタリギヤ 21 は、入力軸 10 を介してリングギヤ R0 に入力された動力を、第 1 の電気モータ 20 の回転制御に基づいて、サンギヤ S0 を介して第 1 の電気モータ 20 側と、キャリア CR0 を介して出力軸 12 側とに分配するものである。なお、第 1 の電気モータ 20 に分配された動力は発電用に、一方、出力軸 12 に分配された動力は自動車 1 の駆動用に供される。

【0095】

図 4 に示すハイブリッド駆動装置 7A は、第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、第 1 の電気モータ 20、変速装置 21 のうち、4 つすべてが入力軸 10 上に配置されている。これらの連結関係については、入力軸 10 は、第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、第 1 の電気モータ 20、及び動力分配用プラネタリギヤ 21 の内周側を通して後方に延び、動力分配用プラネタリギヤ 21 の後側からそのリングギヤ R0 に連結されている。また、第 2 の電気モータ 23 のロータ 29 は、入力軸 10 の外周側と変速装置 22 のサンギヤ S2 の内周側との間を通して後方に延びて変速装置 22 のサンギヤ S1 に連結されており、変速装置 22 のキャリア CR1 は、入力軸 10 の外周面と、第 1 の電気モータ 20 及び動力分配用プラネタリギヤ 21 の内周側との間を通して後方に延び、動力分配用プラネタリギヤ 21 の後側からそのリングギヤ R0 に連結されている。さらに第 1 の電気モータ 20 のロータ 25 は、後方に延びて動力分配用プラネタリギヤ 21 のサンギヤ S0 に連結されている。そして、上述のようにしてリングギヤ R0 が出力軸 10 に連結され、キャリア CR0 が変速装置 22 のキャリア CR1 に連結され、サンギヤ S0 が第 1 の電気モータ 20 のロータ 25 に連結された動力分配用プラネタリギヤ 21 は、そのキャリア CR0 の前側（第 1 の電気モータ 20 側）がリングギヤ R0 の外周側及び動力分配用プラネタリギヤ 21 の後側を通して出力軸 12 の後端に連結されている。この出力軸 12 は後方に延びている。

【0096】

ここで、上述の第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、動力分配用プラネタリギヤ 21、第 1 の電気モータ 20 の前後方向の配設位置、すなわち 1 軸 13 に沿っての配設位置について、本発明においては、少なくとも第 2 の電気モータ 23 は、第 1 の電気モータ 20 よりも前側に配置されている。さらに本実施の形態に

においては、第2の電気モータ23は、最も前側（内燃エンジン5に近い側）に配置されている。これにより、後述のように、ハイブリッド駆動装置7Bは、車体4に対して良好な搭載性を実現している。

【0097】

なお、図4のスケルトン図を参照して説明したハイブリッド駆動装置7Bの作用・効果については、図5を参照して、ハイブリッド駆動装置7Bの具体的な構成を詳述した後に説明する。

【0098】

図5は、ハイブリッド駆動装置7Bの1軸13を含む縦断面のうち、半部を示している。

【0099】

同図に示すハイブリッド駆動装置7Bは、1軸13上に配置された入力軸10と出力軸12と、この1軸13の周囲（1軸13上）に、かつこの1軸13に沿って整列されて配設された第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21を備えている。これらは、いずれもケース部材14内に収納されている。ただし、出力軸12の後端側の一部は、ケース部材14から後方に突出されている。

【0100】

ケース部材14は、組み立て性等を考慮して、1軸13に沿って前後方向に複数に分割された部分をそれぞれ接合面で接合させて一体に構成されている。図5に示す本実施の形態では、前側の分割ケース14Aと後側の分割ケース14Bとを、接合面Hで接続させて一体化し、ケース部材14を構成している。なお、本実施の形態では、接合面Hは、変速装置21の前端近傍、すなわち次に説明する隔壁Dの少し後に位置している。このケース部材14には、前後方向の異なる位置に複数の隔壁（支持部材）、すなわち前側から順に、隔壁A、B、C、D、Eが形成されている。これら隔壁A～Eのうち、隔壁A、Eは、それぞれケース部材14の前端及び後端近傍に配置されたものであり、隔壁A、Eの間のケース内空間は、隔壁B、C、Dにより、1軸13に沿って前後方向に4つの空間に分割されている。これら隔壁A～Eは、ケース部材14の強度メンバーとして作用す

るほか、各ベアリング（軸受部材）a～x（後述）の保持や、油圧室40, 45（後述）の形成に供される。ここで、隔壁A～Eのうち、隔壁A, Dは、別部材であるほぼ円板状の隔壁部材を同図に示す位置に取り付ける（例えばボルトで固定する）ことによって、隔壁A, Dを構成している。また、分割ケース14Aにおける隔壁A, B間のモータ収納部14A1の径方向の寸法は、隔壁C, D間のモータ収納部14A2の径方向の寸法よりも大きく設定されている。このことにより、ハイブリッド駆動装置7BをFRタイプの自動車1に搭載する際の搭載性が向上することになる。

【0101】

上述の第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21は、それぞれ隔壁A～Eによって4分割された空間内に収納されている。すなわち、第2の電気モータ23は隔壁A, B間に、また変速装置22は隔壁B, C間に、さらに第1の電気モータ20は隔壁C, D間に、そして動力分配用プラネタリギヤ21は隔壁D, E間にそれぞれ収納されている。以下、第2の電気モータ23から順に詳述する。

【0102】

第2の電気モータ23は、例えば交流永久磁石同期型（ブラシレスDCモータ）によって構成されており、入力軸10の外径側にこれと同軸状に配置されている。第2の電気モータ23は、ケース部材14の内周面に固定されたステータ28と、このステータ28の内径側に所定のエアギャップG2を隔てて回転自在に配設されたロータ29とを有している。ロータ29は、その内径側が円筒状に形成されていて、この円筒状部分における前部の外周面と後部の外周面とはそれぞれ段部48, 50が形成されている。ロータ29は、これら段部48, 50と隔壁A, Bとの間に前後方向に位置決めされた状態で嵌合されたベアリングa, bを介して、ケース部材14により回転自在に支持されている。また円筒状部分の後端は、入力軸10の外周面に被嵌されたスリーブ63を介して後述の変速装置22のサンギヤS1に連結されている。相互に一体に形成されたロータ29とサンギヤS1とは、入力軸10の外周面に固定されたベアリングc, d, eを介して、入力軸10により相対回転自在に支持されている。なお、ベアリングc,

dは、前後方向の配設位置についてそれぞれベアリングa, bに対応する位置に配置されている。このように、第2の電気モータ23は、ロータ29が隔壁A, Bに固定されたベアリングa, bによって回転自在に支持されているので、ロータ29の前後方向及び径方向の位置が精度よく確保され、したがって例えば、ケース部材14に対しこれを上下方向あるいは左右方向に湾曲させるような力が作用した場合でも、ステータ28とロータ29との間に所定のエアギャップG2を精度よく維持することができる。なお、第2の電気モータ23は、後述の第1の電気モータ20と同様、インバータを介してHVバッテリーに接続されている。

【0103】

また、入力軸10は、ベアリングaに軸方向に重なる位置に設けられたベアリングc、及び入力軸10の後端部の外周面と、出力軸12の前端の筒状部の内周面との間に設けられたベアリングy、及び出力軸12とケース部材14の最後部の隔壁Eの内径側から後方に延びるボス部14bの内周面との間のベアリングwを介してケースに回転自在に支持されている。

【0104】

変速装置22は、ケース部材14の隔壁B, C間、すなわちケース部材14の長手方向（1軸13に沿った方向）のほぼ中間に配設されている。変速装置22は、内径側に配設されたラビニョタイプのプラネタリギヤユニット27と、その外径側における後側と前側とにそれぞれ配設された第1のブレーキB1、第2のブレーキB2とを有している。

【0105】

このうちプラネタリギヤユニット27は、第1のサンギヤS1（以下単に「サンギヤS1」という。）と、このサンギヤS1の前方で少し外径側に配置された第2のサンギヤS2（以下単に「サンギヤS2」という。）と、サンギヤS1の外径側に配置されたリングギヤR1と、サンギヤS1及びリングギヤR1に噛合するピニオンP1と、共通のロングピニオンを構成してサンギヤS2及びピニオンP1に噛合するピニオンP2と、これらピニオンP1, P2を支持するキャリアCR1とを有してゐる。以下、サンギヤS1から順に説明する。

【0106】

サンギヤ S 1 は、上述のスリーブ 6 3 を介して上述の第 2 の電気モータ 2 3 のロータ 2 9 の後端に連結されている。このサンギヤ S 1 は、前述のようにスリーブ 6 3 とともに、入力軸 1 0 の外周面に嵌合されたベアリング c, d, e を介して、入力軸 1 0 により相対回転自在に支持されている。

【0107】

サンギヤ S 2 は、その前端側からキャリヤ C R 1 の前側キャリヤプレート C R 1 b に沿って外径側に延びるフランジ部 3 4 及びこのフランジ部 3 4 の外径側端部から後方に延びるドラム部 3 5 が一体に形成されている。このドラム部 3 5 の外周面とケース部材 1 4 の内周面の内周スプライン 1 4 a との間に後述の第 2 のブレーキ B 2 が介装されている。サンギヤ S 2 は、上述のサンギヤ S 1 と一体のスリーブ 6 3 の外周面に嵌合されたベアリング f, g と、フランジ部 3 4 の内径側（基端側）の前面及び後面にそれぞれ嵌合されたベアリング h, i とによって回転自在に支持されている。なお、ベアリング h は隔壁 B の内径側後面との間に介装されたものであり、またベアリング i は後述のキャリヤ C R 1 の前側キャリヤプレート C R 1 b の内径側前面との間に介装されたものである。

【0108】

リングギヤ R 1 は、その後端部に、キャリヤ C R 1 の後側キャリヤプレート C R 1 a に沿って内径側に延びるフランジ部 3 6 が固定されており、このフランジ部 3 6 の内径側の前面及び後面に嵌合されたベアリング j, k によって回転自在に支持されている。このベアリング j は、キャリヤ C R 1 の後側キャリヤプレート C R 1 a との間に介装されたものであり、ベアリング k は、隔壁 C の内径側前面との間に介装されたものである。リングギヤ R 1 の外周面とケース部材 1 4 の内周面の内周スプライン 1 4 a との間には、第 1 のブレーキ B 1 が介装されている。

【0109】

ピニオン P 1 は、キャリヤ C R 1 によって回転自在に支持されるとともに、内径側において上述のサンギヤ 1 に、また外径側において上述のリングギヤ R 1 に嚙合されている。

【0110】

ピニオン P 2 は、前側に形成された大径ギヤ P 2 a と、後側に形成された小径ギヤ P 2 b とが一体に構成された共通のロングピニオンである。ピニオン P 2 は、その大径ギヤ P 2 a を上述のサンギヤ S 2 に、またその小径ギヤ P 2 b を上述のピニオン P 1 に噛合させている。

【0111】

キャリア CR 1 は、前側キャリアプレート CR 1 b と後側キャリアプレート CR 1 a とによって、ピニオン P 1, P 2 を回転自在に支持するとともに、後側キャリアプレート CR 1 a がスリーブ 65 を介して後方に延びるスリーブ 65 を介して後述の動力分配用プラネタリギヤ 21 のキャリア CR 0 の後側キャリアプレート CR 0 a に連結されている。このスリーブ 65 は、その前端が後側キャリアプレート CR 1 a に連結され、中間部が後述の第 2 の電気モータ 20 のロータ 25 の内側を通過して、後端部が動力分配用プラネタリギヤ 21 の後側キャリアプレート CR 0 a に連結されているものである。このスリーブ 65 は、入力軸 10 の外周面との間に嵌合されたベアリング l, m によって相対回転自在に支持されている。キャリア CR 1 は、前側キャリアプレート CR 1 b の内径側の前面に嵌合された上述のベアリング i と、後側キャリアプレート CR 1 b の内径側の前面と後面とにそれぞれ嵌合されたベアリング n, j とによって相対回転自在に支持されている。なお、ベアリング n は、上述のサンギヤ S 1 の後端面との間に介装されている。

【0112】

第 1 のブレーキ B 1 は、多数枚のディスク及びフリクションプレート（ブレーキ板）を有していて、上述のリングギヤ R 1 の外周面に形成された外周スプラインと、ケース部材 14 の内周面に形成された内周スプライン 14 a との間にスプライン結合されている。第 1 のブレーキ B 1 の後側には、第 1 のブレーキ用の油圧アクチュエータ 37 が配設されている。油圧アクチュエータ 37 は、第 1 のブレーキ B 1 の後方において前後方向移動可能に配置されたピストン 38 と、隔壁 C の外径側前面に設けられてピストン 38 の後端側が油密状に嵌合される第 1 の油圧室 40 と、隔壁 C に固定されたリテーナ 41 とピストン 38 の内径側前面との間に介装されてピストン 38 を後方に向けて付勢するリターンスプリング（圧

縮ばね) 42とを有している。

【0113】

第2のブレーキB2は、上述の第1のブレーキB1のすぐ前方に配置されている。第2のブレーキB2は、多数枚のディスク及びフリクションプレート（ブレーキ板）を有していて、上述のサンギヤS2と一体のドラム部35の外周面に形成された外周スプラインと、ケース部材14の内周面に形成された内周スプライン14aとの間にスプライン結合されている。第2のブレーキB2の前側には、第2のブレーキ用の油圧アクチュエータ43が配設されている。油圧アクチュエータ43は、第2のブレーキB2の前方において前後方向移動可能に配置されたピストン44と、隔壁Bの外径側後面に設けられてピストン44の前端側が油密状に嵌合される第2の油圧室45と、隔壁Bに固定されたリテーナ46とピストン44の内径側後面との間に介装されてピストン44を前方に向けて付勢するリターンスプリング（圧縮ばね）47とを有している。

【0114】

上述構成の変速装置22は、第2の電気モータ23からの出力がスリーブ63を介してサンギヤS1に伝達される。ロー状態にあつては、第1のブレーキB1に係合し、かつ第2のブレーキB2が解放される。したがって、リングギヤ1が固定状態、サンギヤS2がフリー回転状態にあり、上記第1のサンギヤS1の回転は、ピニオンP1を介して大きく減速されてキャリヤCR1に伝達され、このキャリヤCR1の回転が出力軸12に伝達される。

【0115】

また、変速装置22のハイ状態では、第1のブレーキB1が解放され、かつ第2のブレーキB2に係止する。したがって、サンギヤS2が固定状態、リングギヤR1がフリー回転状態にある。この状態では、サンギヤS1の回転は、ピニオンP1に伝達され、かつピニオンP2が停止状態のサンギヤS2に噛合して、キャリヤCR1が規制された所定回転で公転し、このとき出力軸14には比較的小さく減速されたキャリヤCR1の回転が伝達される。

【0116】

このように変速装置22は、ロー状態にあつては、第1，第2のブレーキB1

、B 2 がそれぞれ係合し、解放されることで、大きく減速された回転を出力軸 1 4 に伝達する。一方、ハイ状態にあっては、第 1、第 2 のブレーキ B 1、B 2 がそれぞれ解放され、係合することで、比較的小さく減速された回転を出力軸 1 4 に伝達する。このように、変速装置 2 2 が 2 段階に変速できるので、第 2 の電気モータ 2 3 の小型化が可能となる。すなわち、小型の電気モータを使用して、例えば高トルクが必要な自動車 1 の発進時には、ロー状態で十分な駆動トルクを出力軸 1 2 に伝達し、また出力軸 1 2 の高回転時にはハイ状態として、ロータ 2 9 が高回転になるのを防止することができる。

【0117】

第 1 の電気モータ 2 0 は、例えば交流永久磁石同期型（ブラシレス DC モータ）によって構成されており、隔壁 C、D 間に収納されるとともに、入力軸 1 0 の外径側にこれと同軸状に配置されている。第 1 の電気モータ 2 0 は、ケース部材 1 4 の内周面に固定されたステータ 2 4 と、このステータ 2 4 の内径側に所定のエアギャップ G 1 を隔てて回転自在に配設されたロータ 2 5 とを有している。ロータ 2 5 は、その内径側が円筒状に形成されていて、この円筒状部分における前部の外周面と後部の外周面とはそれぞれ段部 3 0、3 1 が形成されている。ロータ 2 5 は、これら段部 3 0、3 1 と隔壁 C、D との間に前後方向に位置決めされた状態で嵌合されたベアリング o、p を介して、ケース部材 1 4 により、回転自在に支持されている。また円筒状部分の後端には、後述の動力分配用プラネタリギヤ 2 1 のサンギヤ S 0 が固定されている。相互に一体に形成されたロータ 2 5 とサンギヤ S 0 とは、入力軸 1 0 の外周面に被嵌された上述のスリーブ 6 5 の外周面に固定されたベアリング q、r、s を介して、スリーブ 6 5 により相対回転自在に支持されている。なお、前後方向の配設位置について、ベアリング q、r はそれぞれベアリング o、p に対応する位置に配置されている。このように、第 1 の電気モータ 2 0 は、ロータ 2 5 が隔壁 C、D に固定されたベアリング o、p と、スリーブ 6 5 の外周面に固定されたベアリング q、r とによって挟み込まれるようにしてケース部材 1 4 及びスリーブ 6 5 によって回転自在に支持されているので、ロータ 2 5 の前後方向及び径方向の位置が精度よく確保され、したがって例えば、ケース部材 1 4 を上下方向あるいは左右方向に湾曲させるような力

が作用した場合でも、ステータ 24 とロータ 25 との間に所定のエアギャップ G1 を精度よく維持することができる。なお、前述のように、第 1 の電気モータ 20 は、インバータを介して H V バッテリに接続されている。このような構成の第 1 の電気モータ 20 の主たる機能は、後述の動力分配用プラネタリギヤ 21 のサンギヤ S0 に分配された動力に基づいて発電を行い、インバータを介して第 2 の電気モータ 23 を駆動したり、H V バッテリに充電することにある。

【0118】

動力分配用プラネタリギヤ 21 は、ケース部材 14 の隔壁 D、E 間に配設されている。動力分配用プラネタリギヤ 21 は、前述のように、入力軸 10 に対して同軸状に配置されたダブルピニオンプラネタリギヤによって構成されており、リングギヤ（第 1 の回転要素）R0 と、サンギヤ（第 2 の回転要素）S0 と、ピニオン P01、P02（なお、図 5 ではこれらをまとめてピニオン P0 として図示している。）を支持するキャリア（第 3 の回転要素）CR0 と、を有している。このうちリングギヤ R0 は後方に延長されて、入力軸 10 の後端近傍の外周面からキャリア CR0 に沿って外径側に延びるフランジ部 61 の外径側端部に固定されている。また、キャリア CR0 は、その後側キャリアプレート CR0a がその内径側において前述の、スリーブ 65 の後端に連結されている。キャリア CR0 の前側キャリアプレート CR0b は、連結部材 66 を介して出力軸 12 の後端に連結されている。この連結部材 66 は、上述の前側キャリアプレート CR0b の外径側端部に連結されて後方に延びるドラム部と、このドラム部の後端に連結されて上述のフランジ部 61 の後側に沿って内径側に延びるフランジ部とを有しており、このフランジ部の内径側が出力軸 12 の後端に連結されている。

【0119】

この動力分配用プラネタリギヤ 21 に対しては以下の位置にベアリング嵌合されている。上述のベアリング r、s がキャリアプレート CR0b と一体のスリーブ 65 の後端側外周面とサンギヤ S0 の内周面との間に、またこのスリーブ 65 の後端側内周面と入力軸 10 の後端側外周面との間にベアリング m が嵌合されている。また、後側キャリアプレート CR0a の内径側の前面及び後面には、それぞれサンギヤ S0 の後端面との間、フランジ部 61 の内径側前面との間にそれぞれ

れベアリング t, u が嵌合されている。また、フランジ部 61 の内径側後面と連結部材 66 のフランジ部の内径側前面との間にはベアリング v が嵌合されている。これらのベアリングにより、リングギヤ R0 はフランジ部 61 を介して入力軸 10 と一体となってケース部材 14 に対して回転自在に、またキャリヤ CR0 及びサンギヤ S0 は、入力軸 10 及びスリーブ 65 に対して相対回転自在に支持されている。このように動力分配用プラネタリギヤ 21 は、入力部となるリングギヤ R0 が入力軸 10 にフランジ部 61 を介して固定され、また出力部（動力の分配先）となるサンギヤ S0 及びキャリヤ CR0 がそれぞれ第 1 の電気モータ 20 のロータ 25 の後端、出力軸 12 の前端に連結されている。この動力分配用プラネタリギヤ 21 は、入力軸 10 を介してリングギヤ R0 に入力された内燃エンジン 5（図 1 参照）の動力を、サンギヤ S0 を介して第 1 の電気モータ 20 側と、キャリヤ CR0 を介して出力軸 12 側とに分配するようになっている。このときの動力の分配の割合は、上述の第 1 の電気モータ 20 の回転状態に基づいて決定される。すなわち第 1 の電気モータ 20 のロータ 25 により大きなパワーを発生させた場合には、第 1 の電気モータ 20 による発電量が増加し、その分、出力軸 12 に出力される動力が少なくなる。これに反し、第 1 の電気モータ 20 のロータ 25 に小さなパワーを発生させた場合には、第 1 の電気モータ 20 による発電量が減少して、その分、出力軸 12 に出力される動力が多くなる。

【0120】

上述のようにして第 2 の電気モータ 23、変速装置 22、第 1 の電気モータ 20、動力分配用プラネタリギヤ 21 が収納されているケース部材 14 は、最後部の隔壁 E の内径側において後方に延びるボス部 14b を有していて、このボス部 14b により、ベアリング w, x を介して出力軸 12 を回転自在に支持している。

【0121】

また、ケース部材 14 は、その前端側の連結部 14d が、車体 4（図 1 参照）にラバーマウントされた内燃エンジン 5 に接続されており、後ろ側が隔壁 D の外径部に設けた取り付け部（不図示）を利用して車体の一部にラバーマウントされている。

【0122】

上述構成のハイブリッド駆動装置 7 B は、図 4 のスケルトン図に示すように、入力軸 10 に入力された動力は、動力分配用プラネタリギヤ 21 のリングギヤ R0 に入力され、サンギヤ S0 とキャリア C R 0 とに分配（分割）される。このうちサンギヤ S0 に分配された動力は、第 1 の電気モータ 20 のロータ 25 に入力され、発電に供される。こうして発電された電気は、インバータを介して第 2 の電気モータ 23 を駆動したり、H V バッテリに充電される。また、第 2 の電気モータ 3 は、H V バッテリからインバータを介して電力が供給され、変速装置 22、キャリア C R 0 を介して出力軸 12 を駆動する。すなわち、出力軸 12 には、内燃エンジン 5 からの動力と、第 2 の電気モータ 23 からの動力とが合成されて出力される。なお、変速装置 22 は、前述のようにハイ状態とロー状態とに切り換えられるようになっているので、出力軸 12 には、ハイ状態又はロー状態に応じた動力が出力される。

【0123】

本実施の形態においては、図 5 に示すように、第 2 の電気モータ 23 は、第 1 の電気モータ 20 よりも前側（内燃エンジン 5 に近い側）に配置されている。そして、ケース部材 14 は、第 2 の電気モータ 23 のステータ 28 が固定される部分の内径の方が、第 2 の電気モータ 20 のステータ 24 が固定される部分の内径よりも大きく形成されている。これにより、例えば自動車 1 の発進時等の加速時に大きなトルクを発生させる必要のある第 2 の電気モータ 23 を、径方向の寸法が大きくなるように（第 1 のモータ 20 と比較して）構成することができ、その分、前後方向の長さを抑制することができるので、ハイブリッド駆動装置 7 A 全体として、前後方向に長さを短く構成して車体 4 に対する搭載性を向上させることができる。

【0124】

なお、上述の実施の形態 1 ～ 2 で説明した第 1、第 2 のブレーキ B 1、B 2 は、油圧アクチュエータに限らず、ボールネジ機構及び電気モータを用いた電動アクチュエータ、又はその他のアクチュエータを用いてもよい。さらに、摩擦係合要素に限らず、例えば噛合い式のものであってもよい。

【 0 1 2 5 】

なお、上述の変速装置 2 2 は、上述した実施の形態に限らず、他の 2 段、3 段又はそれ以上の段数の自動変速装置や増速段（O / D）を有する自動変速装置を用いてもよいことはもちろんであり、さらに無段変速装置（C V T）を用いてもよい。さらに、変速装置 2 2 の出力は、出力軸 1 2 に限らず、この出力軸 1 2 から駆動車輪への動力伝達系のどこに連結してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るハイブリッド駆動装置が搭載された、本発明に係る自動車を模式的に示す平面図である。

【図 2】

実施の形態 1 のハイブリッド駆動装置を示すスケルトン図である。

【図 3】

実施の形態 1 のハイブリッド駆動装置の構成を示す縦断面図である。

【図 4】

実施の形態 2 のハイブリッド駆動装置を示すスケルトン図である。

【図 5】

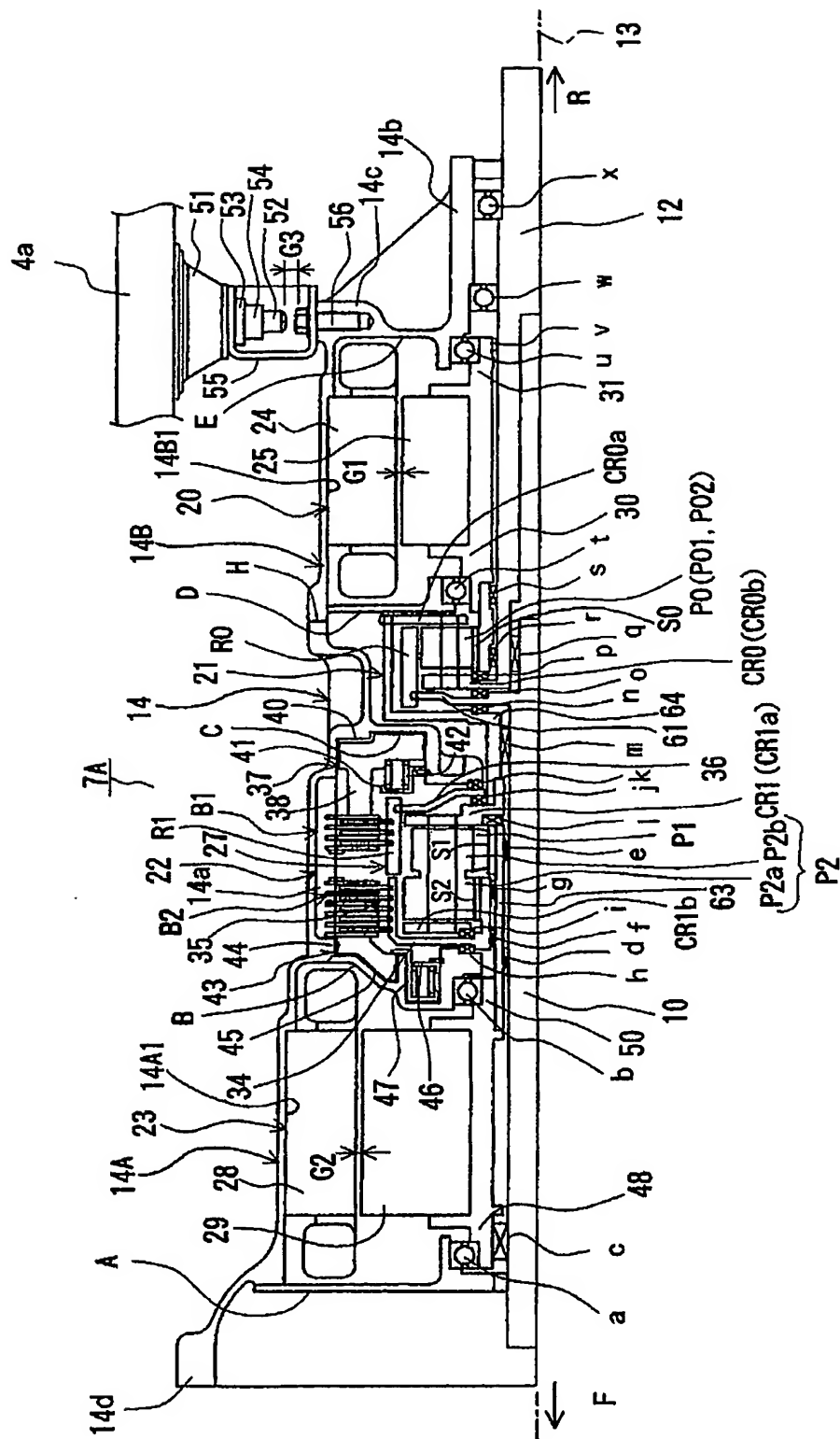
実施の形態 2 のハイブリッド駆動装置の構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

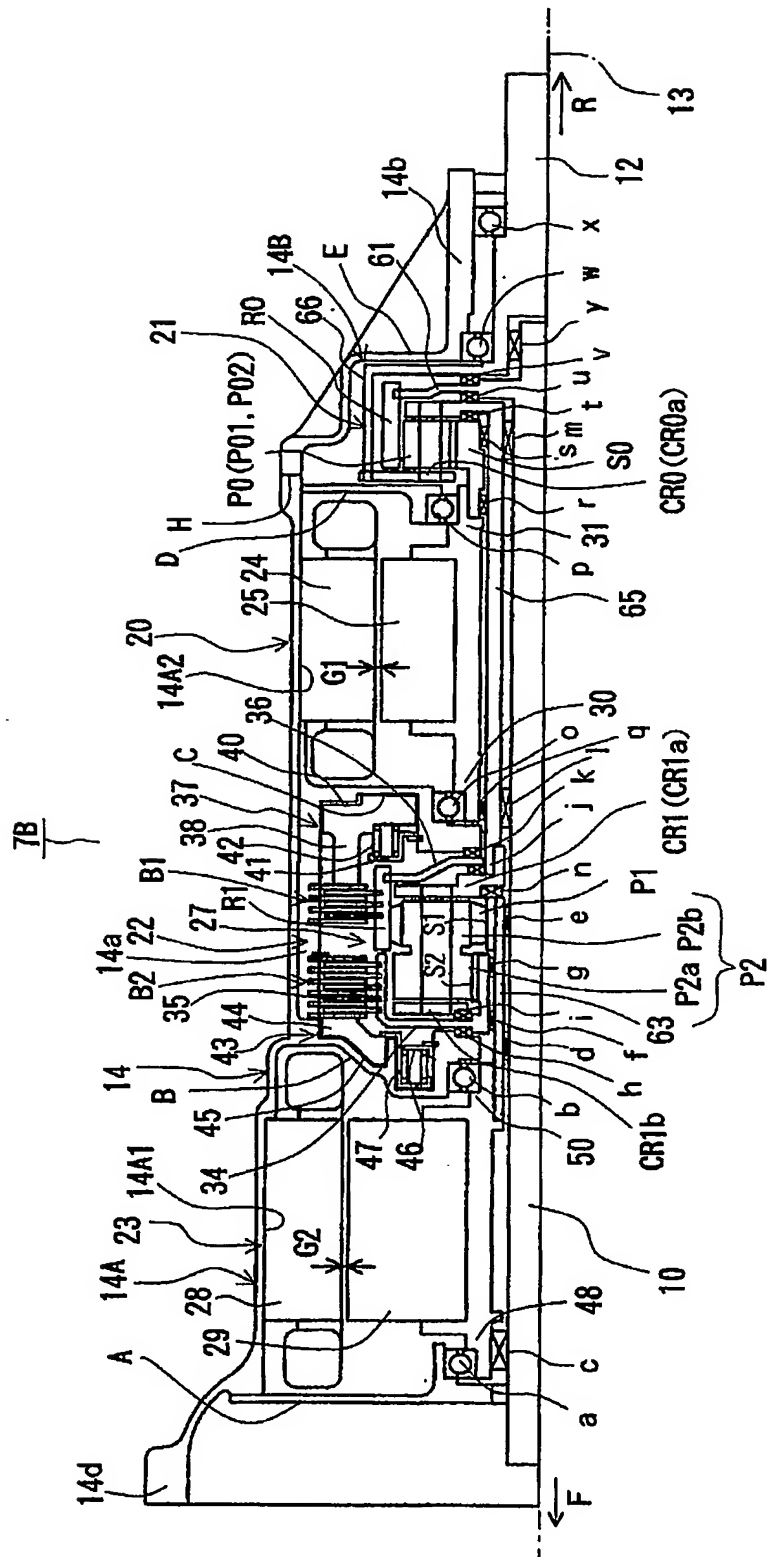
- | | |
|-------------|-------------------|
| 1 | 自動車 |
| 3 | 駆動車輪（後輪） |
| 5 | 内燃エンジン |
| 7, 7 A, 7 B | ハイブリッド駆動装置 |
| 6 | 内燃エンジンの出力軸（クランク軸） |
| 1 0 | 入力軸 |
| 1 2 | 出力軸 |
| 1 3 | 1 軸 |
| 1 4 | ケース部材 |

- 14c マウント部（取り付け部）
- 14d 連結部
- 16 プロペラシャフト
- 20 第1の電気モータ
- 21 動力分配用プラネタリギヤ
- 22 変速装置
- 23 第2の電気モータ
- 24, 28 ステータ
- 25, 29 ロータ
- 43 油圧アクチュエータ
- 45 油圧室
- A, B, C, D, E
 支持部材（隔壁）
- B1, B2 ブレーキ要素（B1：第1のブレーキ, B2：第2のブレーキ）
- S1, CR1, R1, S2
 変速要素（S1：第1の変速要素, CR1：第2の変速要素, R
1：第3の変速要素, S2：第4の変速要素）
- R0 第1の回転要素（リングギヤ）
- S0 第2の回転要素（サンギヤ）
- CR0 第3の回転要素（キャリア）

【図 3】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車体に対するハイブリッド駆動装置の搭載性を向上させる。

【解決手段】 第2の電気モータ23を第1の電気モータ20よりも前側（内燃エンジン5に近い側）に配置する。ケース部材14における、第2の電気モータ23のステータ28が固定される部分の内径を、第2の電気モータ20のステータ24が固定される部分の内径よりも大きく形成する。第2の電気モータ23を、径方向の寸法が大きくなるように構成することができ、その分、前後方向の長さを抑制し、ハイブリッド駆動装置7A全体として、前後方向に長さを短くできる。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 1 8 9 1 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社